

**PEMANFAATAN AUGMENTED REALITY SEBAGAI MEDIA  
PEMBELAJARAN KERANGKA MANUSIA  
DI SMP NEGERI 2 KARTASURA**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I  
pada Program Studi Informatika Fakultas Komunikasi dan Informatika**

**Oleh:  
RIO ANDRE PRASETYO  
L200150036**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS KOMUNIKASI DAN INFORMATIKA  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
2019**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**PEMANFAATAN AUGMENTED REALITY SEBAGAI MEDIA  
PEMBELAJARAN KERANGKA MANUSIA  
DI SMP NEGERI 2 KARTASURA**

**PUBLIKASI ILMIAH**

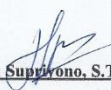
oleh:

**RIO ANDRE PRASETYO**

**L200150036**

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing

  
**Heru Supriyono, S.T. M.Sc. Ph.D**

**NIK. 970**

HALAMAN PENGESAHAN

PEMANFAATAN AUGMENTED REALITY SEBAGAI MEDIA  
PEMBELAJARAN KERANGKA MANUSIA  
DI SMP NEGERI 2 KARTASURA

OLEH

RIO ANDRE PRASETYO

L200150036

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
Fakultas Komunikasi dan Informatika  
Universitas Muhammadiyah Surakarta Pada hari Selasa, 6 Agustus 2019 dan dinyatakan  
telah memenuhi syarat

Dewan Penguji:

1. Heru Supriyono, S.T., M.Sc, Ph.D.  
(Ketua Dewan Penguji)
2. Husni Thamrin, S.T., M.T., Ph.D.  
(Anggota I Dewan Penguji)
3. Devi Afriyantari Puspa Putri, S.Kom., M.Sc.  
(Anggota II Dewan Penguji)

(.....)

(.....)

(.....)



Dekan,

Nurriyatna, S.T., M.Sc, Ph.D  
NIK. 881



Ketua Program Studi,

Heru Supriyono, S.T., M.Sc, Ph.D  
NIK. 970

### **PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

**Surakarta, 6 Agustus 2019**

Penulis



**RIO ANDRE PRASETYO**

**L 200150036**



**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
FAKULTAS KOMUNIKASI DAN INFORMATIKA  
PROGRAM STUDI INFORMATIKA**

Jl. A Yani Tromol Pos 1 Pabelan Kartasura Telp. (0271)717417, 719483 Fax (0271) 714448  
Surakarta 57102 Indonesia. Web: <http://informatika.ums.ac.id>. Email: [informatika@ums.ac.id](mailto:informatika@ums.ac.id)

**SURAT KETERANGAN LULUS PLAGIASI**

No Surat 136/A.1-11.2/INF-FK1/III/2019

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Biro Skripsi Program Studi Informatika menerangkan bahwa :

Nama : Rio Andre Prasetyo  
NIM : L 200150036  
Judul : **PEMANFAATAN AUGMENTED REALITY SEBAGAI MEDIA  
PEMBELAJARAN KERANGKA MANUSIA DI SMP NEGERI 2  
KARTASURA**  
Program Studi : Informatika  
Status : Lulus

Adalah benar-benar sudah lulus pengecekan plagiasi dari Naskah Publikasi Skripsi, dengan menggunakan aplikasi Turnitin.

Demikian surat keterangan ini dibuat agar dipergunakan sebagaimana mestinya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Surakarta, 14 agustus 2019

Biro Skripsi Informatika

**Ihsan Cahyo Utomo, S.Kom., M.Kom.**





UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
FAKULTAS KOMUNIKASI DAN INFORMATIKA  
PROGRAM STUDI INFORMATIKA

Jl. A Yani Tromol Pos 1 Pabelan Kartasura Telp. (0271)717417, 719483 Fax (0271) 714448  
Surakarta 57102 Indonesia. Web: <http://informatika.ums.ac.id>. Email: [informatika@ums.ac.id](mailto:informatika@ums.ac.id)

feedback studio Pemanfaatan Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Kerangka Manusia Di SMP

117 of 133

### PEMANFAATAN AUGMENTED REALITY SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN KERANGKA MANUSIA DI SMP NEGERI 2 KARTASURA

Abstrak

SMP Negeri 2 Kartasura merupakan Sekolah Menengah Pertama yang terletak di Jl. A. Yani No. 120, Banjarnas, Pabelan, Sukoharjo, Jawa Tengah. Dalam proses pembelajaran SMP Negeri 2 Kartasura menggunakan pendekatan tahun 2013. Pada saat pelajaran biologi khususnya materi tentang kerangka manusia proses pembelajaran masih menggunakan cara manual dari buku dan dijumpai pertemuan dari guru yang membuat siswa sudah bosan. Di zaman sekarang ini siswa orang tua berbagai usia memiliki *smartphone android* yang tidak hanya digunakan untuk berkomunikasi, tetapi juga untuk mencari informasi dari belajar. Oleh karena itu dengan aplikasi *android* dan teknologi *augmented reality* siswa dapat mengetahui kerangka manusia dalam bentuk 3D. Tujuan penelitian ini adalah untuk menyajikan bentuk 3D kerangka manusia yang dapat membantu siswa dalam memahami pelajaran. Dalam penelitian ini penulis menggunakan bahasa pemrograman yaitu Blender, Unity 3D dan Adobe Photoshop. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah SILEX dengan pendekatan *iterative*. Hasil yang diperoleh penulis yaitu terdapat aplikasi *android* dengan *augmented reality* yang menggunakan marker dalam bentuk *QR Code* untuk menampilkan bentuk 3D kerangka manusia. Penulis melakukan pengujian menggunakan *test only* aplikasi yang dapat berjalan dengan baik. Dengan menggunakan pendekatan *test only* hasil pengujian marker diidentifikasi hasil bahwa marker tidak dapat terdeteksi ketika penempatan *qr code* dan ketika marker *detected*. Pada tahap terakhir penulis melakukan pengujian kepada siswa dan guru SMP Negeri 2 Kartasura dengan cara *browser* dan didapatkan hasil dengan indikator hasil 81,72%. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa aplikasi ini layak digunakan dalam pembelajaran SMP Negeri 2 Kartasura.

Kata Kunci: Kerangka Manusia, *Augmented Reality*, *Smartphone*, *Android* Abstrak

SMP Negeri 2 Kartasura is the First Middle School located on Jl. A. Yani No. 120, Banjarnas, Pabelan, Sukoharjo, Central Java. In the learning process of SMP Negeri 2 Kartasura using the 2013 curriculum. In biology subjects, especially material on the human skeleton, the learning process still

Page: 1 of 14 Word Count: 2691 Test-only Report High Resolution

Match Overview

29%

1	wpnits.ums.ac.id	2%
2	de.scribd.com	2%
3	Submitted to Universitas	2%
4	Submitted to Universitas	2%
5	Eis Pwernia Kadarmanan	2%
6	Submitted to Universitas	2%
7	Submitted to Universitas	2%
8	Submitted to Universitas	1%

## **PEMANFAATAN AUGMENTED REALITY SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN KERANGKA MANUSIA DI SMP NEGERI 2 KARTASURA**

### **Abstrak**

SMP Negeri 2 Kartasura merupakan Sekolah Menengah Pertama yang terletak di Jl. A. Yani No. 320, Banaran, Pabelan, Sukoharjo, Jawa Tengah. Dalam proses pembelajaran SMP Negeri 2 Kartasura menggunakan kurikulum tahun 2013. Pada mata pelajaran biologi khususnya materi tentang kerangka manusia proses pembelajaran masih menggunakan cara manual dari buku dan dilanjutkan penerangan dari guru yang membuat siswa mudah merasa bosan. Di zaman sekarang ini semua orang dari berbagai usia memiliki *smartphone android* yang tidak hanya digunakan untuk berkomunikasi, tetapi juga untuk mencari informasi dan belajar. Oleh sebab itu dengan aplikasi android dan teknologi *augmented reality* siswa dapat mengetahui kerangka manusia dalam bentuk 3D. Tujuan penelitian ini adalah menampilkan bentuk 3D kerangka manusia untuk mempermudah siswa dalam memahami pelajaran. Dalam penelitian ini penulis menggunakan beberapa software yaitu Blender, Unity 3D, dan Adobe Photoshop. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *SDLC* dengan permodelan *Waterfall*. Hasil yang diperoleh penulis yaitu sebuah aplikasi android dengan teknologi *augmented reality* yang menggunakan marker dalam bentuk *QR Code* untuk menampilkan bentuk 3D kerangka manusia. Penulis melakukan pengujian guna mendapatkan hasil aplikasi yang dapat berjalan dengan baik, dengan menggunakan metode pengujian *black box*. Pada pengujian marker didapatkan hasil bahwa marker tidak dapat terbaca ketika pencahayaan gelap, dan ketika marker diremas. Pada tahap terakhir penulis melakukan pengujian kepada siswa dan guru SMP Negeri 2 Kartasura dengan cara kuisioner dan didapatkan hasil dengan indikator baik 81,72%. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa aplikasi ini layak digunakan dalam pembelajaran SMP Negeri 2 Kartasura.

**Kata Kunci:** Kerangka Manusia, Biologi, *Augmented Reality*, *Smartphone*, *Android*  
Abstract

### **Abstract**

SMP Negeri 2 Kartasura is the First Middle School located on Jl. A. Yani No. 320, Banaran, Pabelan, Sukoharjo, Central Java. In the learning process of SMP Negeri 2 Kartasura using the 2013 curriculum. In biology subjects, especially material on the human skeleton, the learning process still uses manual methods from books and continues the information from the teacher which makes students easily bored. In this day and age people of all ages have an Android smartphone that is not only used for communication, but also for information and learning. Therefore, with android applications and augmented reality technology students can find out human skeletons in 3D. The purpose of this study is to display the 3D shape of a human skeleton to facilitate students in understanding the lesson. In this study the authors used several software namely Blender, Unity 3D, and Adobe Photoshop. The method used in this study is *SDLC* with *Waterfall* modeling. The results obtained

by the author are an android application with augmented reality technology that uses markers in the form of a QR Code to display the 3D shape of a human skeleton. The author tests to get the results of applications that can run well, using the black box testing method. The marker test showed that the marker could not be read when lighting was dark, and when the marker was squeezed. At the last stage the author conducted tests on students and teachers at SMP Negeri 2 Kartasura by means of a questionnaire and the results were obtained with a good indicator of 81.72%. From this study it can be concluded that this application is feasible to be used in the learning of SMP Negeri 2 Kartasura.

**Keywords:** Human Framework, Biology, Augmented Reality, Smartphone, Android

## 1. PENDAHULUAN

SMP Negeri 2 Kartasura merupakan Sekolah Menengah Pertama yang terletak di Kartasura tepatnya di Jl. A. Yani No. 320, Banaran, Pabelan, Sukoharjo, Kabupaten Sukoharjo, Jawa Tengah. SMPN 2 Kartasura dalam pembelajarannya sudah menggunakan kurikulum 2013 untuk semua mata pelajarannya. Dalam kegiatan belajar mengajar, metode yang digunakan pada SMPN 2 Kartasura utamanya pada mata pelajaran biologi masih dilakukan dengan cara manual yaitu materi dari buku dilanjutkan penjelasan dari guru.

Dalam bidang pendidikan, semakin berkurangnya minat belajar siswa dikarenakan akibat teknologi hiburan yang justru semakin menyuguhkan hal menarik dan interaktif, sedangkan media pembelajaran yang saat ini digunakan masih didominasi oleh buku yang berisi tulisan dan gambar saja. Sehingga tidak heran jika para murid tidak tertarik untuk belajar karena metode yang digunakan dianggap kurang menarik. *Augmented reality* (AR) merupakan teknologi di mana kita bisa melihat benda-benda di dunia fisik secara virtual, sehingga memberikan tampilan komposit (Khairnar, Khairnar, Mane, & Chaudhari, 2015). AR menggunakan grafik berbantuan komputer untuk menambahkan lapisan tambahan informasi untuk membantu pemahaman dan interaksi dengan dunia fisik (Amin & Govilkar, 2015). Penerapan teknologi AR dalam pendidikan memiliki efek positif pada siswa (Tekedere & Göker, 2016). AR juga telah digunakan dalam industri game, hiburan, pendidikan maupun kedokteran.

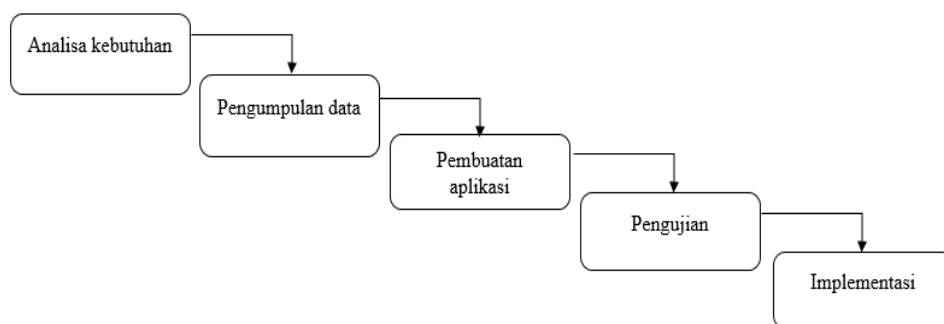
Berawal dari permasalahan tersebut penulis memiliki solusi untuk membuat aplikasi AR kerangka tulang manusia dengan bentuk 3D *modeling* yang diposisikan



dengan *marker*, sehingga siswa tidak hanya melihat gambar dalam bentuk dua dimensi yang sulit dimengerti. Tujuan dari dibuatnya aplikasi ini untuk memberikan inovasi dalam bidang pendidikan utamanya mata pelajaran biologi yang dikemas dalam aplikasi berbasis *Android* yang lebih menarik dan imajinatif untuk pembelajaran sehingga para siswa lebih tertarik untuk belajar.

## 2. METODE

Pengembangan AR sebagai media pembelajaran ini menggunakan proses *System Development Life Cycle (SDLC)*. Siklus hidup pengembangan perangkat lunak atau *SDLC* singkatnya adalah metodologi untuk mendesain, membangun, dan memelihara sistem informasi dan industri (Alshamrani & Bahattab, 2015). Model yang digunakan dalam membangun teknologi ini adalah *Waterfall*. *Waterfall* Model adalah model *SDLC* tertua dan paling terkenal. Model ini banyak digunakan dalam proyek-proyek pemerintah dan di banyak perusahaan besar. Fitur khusus dari model ini adalah langkah berurutannya (Alshamrani & Bahattab, 2015). Aplikasi ini berupa aplikasi yang dapat menampilkan objek 3 dimensi berupa kerangka manusia. Lebih jelasnya bisa dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. *SDLC Model Waterfall*

### 2.1 Analisis Kebutuhan

Pada langkah ini penulis menganalisa kebutuhan SMP Negeri 2 Kartasura yang memerlukan penerapan AR sebagai permodelan dalam pembelajaran mata pelajaran biologi khususnya pada materi kerangka manusia. Aplikasi yang akan dibuat merupakan aplikasi pemindai yang memanfaatkan *marker* sebagai media untuk menampilkan bentuk 3D *modeling* dari kerangka manusia, yang berisi tentang informasi dari setiap bentuk model. Kebutuhan yang diperlukan dalam

perancangan dan pembuatan AR tentang kerangka manusia baik *software* maupun *hardware* seperti pada tabel 1.

Tabel 1. Kebutuhan *Hardware* dan *Software*

<i>Hardware</i>	<i>Software</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laptop Asus A455L, Intel Core i3 4030U, 1,9 Ghz, HDD 500 GB, RAM 4 GB DR3L, Grafis Nvidia GeForce 820M</li> <li>• <i>Smartphone</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Blender</li> <li>• Unity 3D</li> <li>• Vuforia SDK</li> <li>• Adobe Photosop</li> </ul>

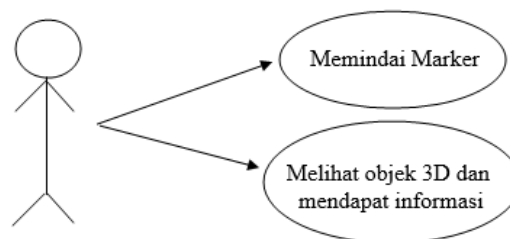
## 2.2 Pengumpulan Data

Berdasarkan analisa di atas, langkah selanjutnya yang dilakukan penulis adalah melakukan pengumpulan data pendukung untuk penelitian, yang meliputi materi, metode, dan lainnya.

## 2.3 Perancangan Aplikasi

### 2.3.1 Use Case Diagram

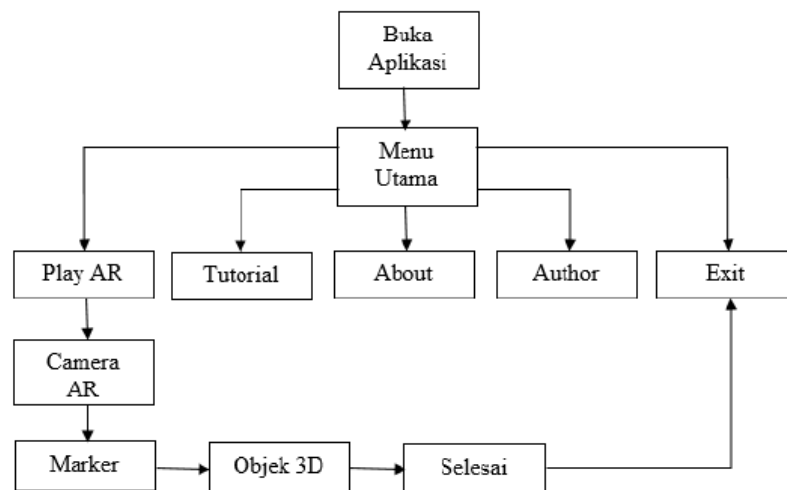
*Use case diagram* menggambarkan fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem. Sebuah *use case* merepresentasikan sebuah interaksi antara aktor dengan sistem. Seorang/sebuah aktor adalah sebuah entitas manusia atau mesin yang berinteraksi dengan sistem untuk melakukan pekerjaan-pekerjaan tertentu. *Use case diagram* tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. *Use case diagram*

### 2.3.2 Rancangan Konsep Menu

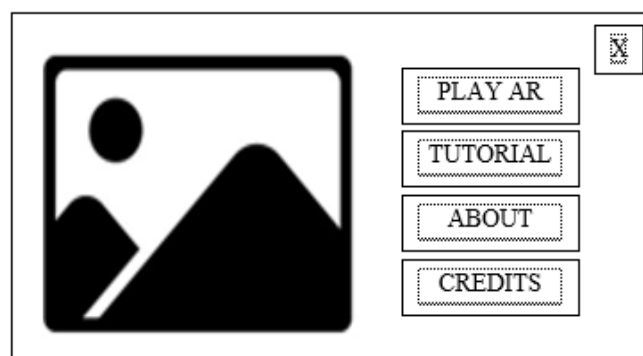
Rancangan Menu pada aplikasi AR kerangka manusia. Pada diagram ini disajikan bagaimana aplikasi berjalan dari mulai hingga selesai. Alur diagram dijelaskan pada gambar 3.



Gambar 3. Rancangan Konsep Menu

### 2.3.3 Rancangan Dasar UI

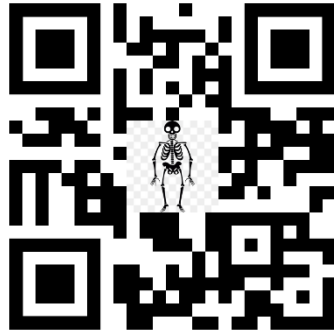
Rancangan *User Interface* merupakan desain awal tampilan aplikasi yang digunakan sebagai pedoman pembuatan *UI* agar mudah digunakan dan di pahami. Rancangan desain *UI* disajikan pada gambar 4.



Gambar 4. Rancangan *User Interface*

#### 2.3.4 Marker

Rancangan yang akan digunakan sebagai objek pemindaian berupa *QR Code* yang didalamnya terdapat informasi atau menyimpan informasi dalam bentuk *marker*. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Rancangan Marker

#### 2.4 Pengujian Sistem

Setelah aplikasi dibuat, penulis melakukan pengujian dengan cara *black box*. Metode tes ini di desain berlaku untuk semua tingkat pengujian perangkat lunak: unit, integrasi, pengujian fungsional, sistem, penerimaan untuk melihat apakah sistem berjalan dengan baik atau tidak. Teknik ini digunakan untuk memastikan bahwa semua input yang dibutuhkan oleh sistem diterima dengan cara yang ditentukan dan memberikan hasil yang benar (Roohullah Jan, Tauhid Ullah Shah, Ullah Johar, Shah, & Khan, 2016).

#### 2.5 Implementasi

Tahap terakhir adalah pengimplementasian Aplikasi *Augmented Reality* yang telah dibuat, yang akan diimplementasikan di SMP Negeri 2 Kartasura untuk membantu dalam menarik minat belajar para siswa dan memudahkan guru untuk menjelaskan materi pelajaran pada kegiatan belajar mengajar.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Hasil Aplikasi

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini berupa sebuah aplikasi AR untuk *smartphone* dengan basis sistem operasi android.

### 3.1.1 Tampilan Awal

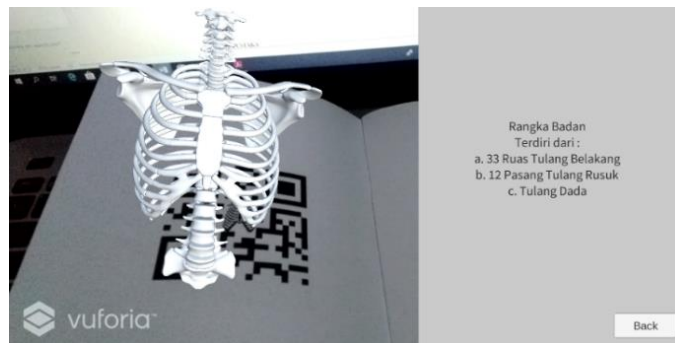
Tampilan awal aplikasi ini merupakan menu utama yang didalamnya terdapat 5 pilihan menu yaitu Play AR, Tutorial, About, Author, dan Exit. Fungsi dari masing-masing tombol tersebut berbeda, antara lain. Play AR mengarahkan tampilan ke mode kamera untuk melakukan pemindaian *marker*, menu Tutorial mengarahkan pengguna melihat informasi cara penggunaan aplikasi, menu About mengarahkan pengguna mengetahui tentang aplikasi, menu Credits mengarahkan pengguna mengetahui informasi pembuat aplikasi dan pembimbing, dan terakhir menu Exit atau tombol (x) yang berada di pojok kanan atas mengarahkan pengguna keluar dari aplikasi. Tampilan awal ditunjukkan seperti gambar 6.



Gambar 6. Tampilan Menu

### 3.1.2 Tampilan Play AR

Tampilan Play AR dapat dipanggil dengan menekan tombol Play AR yang akan menuju mode kamera dari *smartphone*. Ketika dalam menu Play AR arahkan kamera untuk memindai *marker* yang tersedia di dalam buku yang disediakan. Sehingga akan muncul 3D tulang dan penjelasan di samping 3D tersebut. Dalam tampilan Play AR terdapat tombol *back* untuk kembali ke Menu Awal. Tampilan Play AR ditunjukkan seperti gambar 7.



Gambar 7. Tampilan Play AR

*Marker* merupakan sebuah penanda yang berfungsi untuk menampilkan objek maya dalam lingkungan nyata. Dalam penelitian ini penulis menggunakan *Qr-code* yang di kustom sebagai *marker* untuk membedakan dengan *marker* yang lain. Tampilan *Marker* dapat dilihat pada gambar 8.



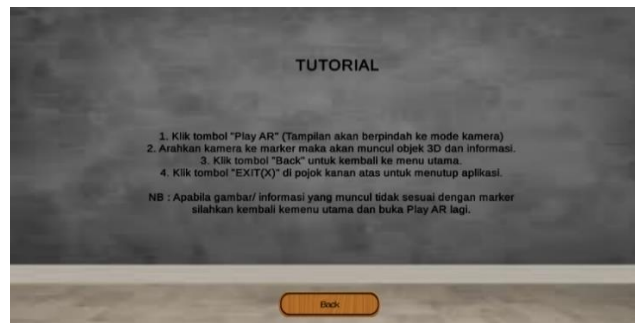
Gambar 8. Tampilan *Marker*

Berikutnya, objek 3D tulang dapat di putar dengan cara menekan layar dengan menggunakan dua jari dan di putar sesuai keinginan, *tools* yang digunakan untuk membuat fungsi ini yaitu *Lean Touch* yang terdapat dalam *software* Unity. Untuk menerapkan fungsi memutar secara vertikal yaitu dengan menggunakan *lean rotate axis*, sedangkan untuk memutar secara horizontal menggunakan *lean rotate*.

### 3.1.3 Tampilan Tutorial

Tampilan Tutorial dapat dipanggil dengan cara menekan tombol Tutorial. Dalam Tutorial terdapat langkah-langkah cara penggunaan aplikasi yang benar serta tombol *back* untuk kembali ke Menu Utama. Tampilan Tutorial dapat dilihat seperti gambar 9.





Gambar 9. Tampilan Tutorial

#### 3.1.4 Tampilan About

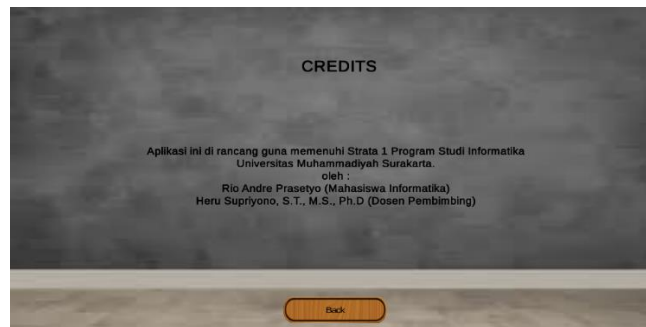
Pemanggilan Tampilan About dapat dilakukan dengan cara menekan tombol About. Di dalam About terdapat informasi tentang aplikasi serta terdapat tombol *back* untuk kembali ke Menu Utama. Tampilan About dapat dilihat pada gambar 10.



Gambar 10. Tampilan About

#### 3.1.5 Tampilan Credits

Tampilan Author dapat dipanggil dengan cara menekan ikon user pada pojok kanan bawah. Pada Author terdapat informasi tentang pembuat aplikasi dan pembimbing. Di dalam menu Credits juga terdapat tombol *back* untuk kembali ke Menu Utama. Tampilan Credits dapat dilihat pada gambar 11.



Gambar 11. Tampilan Credits

## 3.2 Pengujian

### 3.2.1 Pengujian Black-box

Pengujian *Black Box* digunakan untuk mengetahui apakah aplikasi berjalan dengan semestinya. Pengujian ini hanya memperhatikan *input* dan *output* saat aplikasi digunakan. Hasil pengujian dapat dilihat dalam tabel 2.

Tabel 2. Pengujian *Black-Box*

No	Menu	Tombol	Harapan	Hasil
1	Play AR	Play AR	Mengarah ke Menu Play AR kamera	Valid
		Back	Mengarah ke Menu Utama	Valid
2	Tutorial	Tutorial	Mengarah ke Menu Tutorial	Valid
		Back	Mengarah ke Menu Utama	Valid
3	About	About	Mengarah ke Menu About	Valid
		Back	Mengarah ke Menu Utama	Valid
4	Credits	Credits	Mengarah ke Menu Credits	Valid
		Back	Mengarah ke Menu Utama	Valid
5	Exit	“X”	Mengarah keluar aplikasi	Valid

Berdasarkan pengujian *Black Box* yang sudah dilakukan dengan hasil yang terdapat dalam tabel 2 yang menunjukkan semua menu dalam aplikasi berfungsi sebagaimana mestinya.

### 3.2.2 Pengujian Smartphone Android

Aplikasi ini juga di lakukan pengujian menggunakan beberapa tipe *smartphone* berbasis android. Pengujian dengan beberapa tipe *smartphone* memperoleh hasil seperti pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengujian di *Smartphone*

No	Tipe Smartphone	Spesifikasi	Hasil
1	ASUS Zenfone MPM1	Android 9.0 Ram 3gb/ 32gb	Berjalan Baik
2	Xiaomi Redmi Note 5	Android 8.1 Ram 3gb/ 32gb	Berjalan Baik
3	Oppo A3s	Android 8.1 Ram 2gb/ 16gb	Berjalan Baik
4	Samsung Galaxy J5	Android 5.1 Ram 1.5gb/ 16gb	Berjalan Baik
5	Redmi Note 7	Android 9.0 Ram 3gb/ 32gb	Berjalan Baik

### 3.2.3 Pengujian Marker

Pengujian marker bertujuan untuk menguji apakah marker dapat terbaca atau tidak, meliputi beberapa proses pengujian yaitu, lipatan, coretan, dan pencahayaan

Pada pengujian pencahayaan marker di uji dengan seberapa pengaruh cahaya terhadap proses pemindaian marker. Hasil dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Pengujian Tingkat Cahaya

No	Cahaya	Hasil
1	Sangat Terang	Terbaca
2	Terang	Terbaca
3	Redup	Terbaca
4	Gelap	Tidak terbaca

Pengujian lipatan dilakukan dengan cara melakukan lipatan pada marker. Hasil yang dapat seperti pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Pengujian Lipatan

No	Lipatan	Hasil
1	1 Lipatan	Terbaca
2	3 Lipatan	Terbaca
3	5 Lipatan	Terbaca
4	11 Lipatan	Terbaca

Pengujian coretan dilakukan dengan cara mencoret marker dengan menggunakan bolpoin. Hasil yang di dapat dari pengujian seperti pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil Pengujian Coretan

No	Coretan	Hasil
1	1 Coretan	Terbaca
2	3 Coretan	Terbaca
3	5 Coretan	Terbaca
4	11 Coretan	Terbaca
5	15 Coretan	Terbaca
6	Di remas	Tidak Terbaca

#### 3.2.4 Pengujian Kuisioner

Pengujian pada SMP Negeri 2 Kartasura melibatkan 29 responden yaitu 28 siswa dan 1 guru biologi. Responden melakukan pengujian dengan cara melihat video serta menggunakan langsung aplikasi AR Kerangka. Terdapat 5 pertanyaan yang diberikan pada setiap responden dengan bobot pada setiap jawaban berbeda-beda.

Perolehan hasil kuisioner dihitung menggunakan rumus persamaan 1.

$$\text{Persentase} = \frac{\sum \text{skor}}{\text{Smax}} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

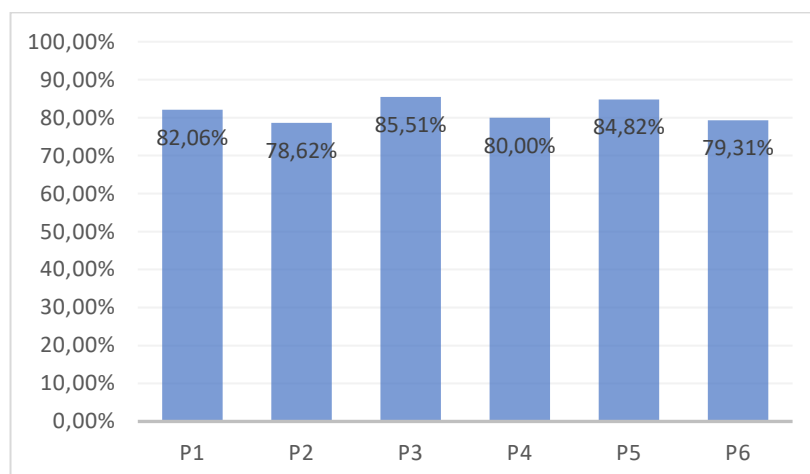
Pada penelitian ini jumlah responden sebanyak 29 dengan jumlah skor tertinggi (Smax) = 5 x 29 = 145. Hasil kuisioner dapat dilihat pada tabel 7 dan gambar 12 dalam bentuk grafik presentase.

Tabel 7. Hasil Kuisioner

Kode	Jumlah Jawaban					Total	Presentase
Soal	SS(5)	S(4)	N(3)	TS(2)	STS(1)	Skor	
P1	7	18	4	0	0	119	82.06%
P2	5	17	7	0	0	114	78.62%
P3	13	11	5	0	0	124	85.51%
P4	9	11	9	0	0	116	80.00%
P5	13	10	6	0	0	123	84.82%
P6	8	12	9	0	0	115	79.31%
Rata-rata Presentase							81.72%

**Keterangan Tabel:**

P1: Aplikasi mudah digunakan	SS : Sangat Setuju
P2: Semua fungsi berjalan normal	S : Setuju
P3: Tampilan menarik	N : Netral
P4: Informasi mudah dipahami	TS : Tidak Setuju
P5: Aplikasi layak digunakan dalam pembelajaran	STS : Sangat Tidak Setuju
P6: Anda puas dengan aplikasi ini	



Gambar 12. Grafik Presentase

Berdasarkan observasi langsung melalui kuisioner didapatkan hasil rata-rata 81.72%, dengan rincian pertanyaan aplikasi mudah digunakan mendapat 82.06% , pertanyaan semua fungsi berjalan normal 78.62%, pertanyaan tampilan menarik 85.51% yang merupakan presentase tertinggi dari 6 pertanyaan lainnya, pertanyaan informasi mudah dipahami 80.00%, pertanyaan aplikasi layak digunakan dalam pembelajaran mendapat 84.82%, dan pertanyaan terakhir apakah anda puas dengan aplikasi ini mendapat 79.31%. Dari hasil diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa aplikasi layak digunakan dalam pembelajaran.

#### 4. PENUTUP

Aplikasi AR Kerangka Manusia telah berhasil di buat, berdasarkan hasil pengujian *black-box* dapat diambil kesimpulan bahwa fungsi pada aplikasi berjalan dengan baik sebagaimana yang diharapkan.

Dari hasil pengujian kuisioner dari siswa dan guru yang mendapat hasil rata-rata 81,72% menyatakan setuju bahwa aplikasi layak digunakan serta membantu dalam proses pembelajaran kerangka manusia di SMP Negeri 2 Kartasura.

Aplikasi kerangka manusia ini masih belum sempurna, ada beberapa fungsi yang mungkin dapat di tambahkan didalamnya, untuk itu kritik dan saran yang membangun sangat diperlukan kedepannya.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Alshamrani, A., & Bahattab, A. (2015). *A Comparison Between Three SDLC Models Waterfall Model, Spiral Model, and Incremental/Iterative Model. IJCSI International Journal of Computer Science Issues*, 12(1), 106–111.
- Amin, D., & Govilkar, S. (2015). *Comparative Study of Augmented Reality Sdk's. International Journal on Computational Science & Applications*, 5(1), 11–26.
- Khairnar, K., Khairnar, K., Mane, S., & Chaudhari, R. (2015). *Furniture Layout Application Based on Marker Detection and Using Augmented Reality. International Research Journal of Engineering and Technology*, 2(7), 540–544.
- Roohullah Jan, S., Tauhid Ullah Shah, S., Ullah Johar, Z., Shah, Y., & Khan, F. (2016). *An Innovative Approach to Investigate Various Software Testing Techniques and Strategies. International Journal of Scientific Research in Science, Engineering and Technology*, 2(2), 682–689.
- Tekedere, H., & Göker, H. (2016). Examining the effectiveness of augmented reality applications in education: A meta-analysis. *International Journal of Environmental and Science Education*, 11(16), 9469–9481.